

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-258239

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)11月18日

A 61 B 5/0408
A 61 N 1/32

7831-4C
9052-4C

A 61 B 5/04 300 Y

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全5頁)

⑭ 発明の名称 導電性ゲルおよびこれを用いた電極用パッド

⑮ 特 願 平2-56587

⑯ 出 願 平2(1990)3月9日

⑰ 発 明 者	岡 部	秀 晃	埼玉県浦和市辻7-7-3 エフエスケープ和第2寮
⑰ 発 明 者	丸 岡	重 信	神奈川県川崎市幸区古市場2-68
⑰ 発 明 者	土 田	一 郎	埼玉県越谷市船渡205
⑰ 発 明 者	斉 藤	隆 則	埼玉県大宮市上小町318-310
⑰ 出 願 人	リンテック株式会社		東京都板橋区本町23-23
⑰ 代 理 人	弁理士 谷 義 一		

明 細 書

むことを特徴とする請求項1記載の導電性ゲル。

1. 発明の名称

導電性ゲルおよびこれを用いた電極用パッド

5) 前記多官能化合物がポリグリセリン誘導体であることを特徴とする請求項1記載の導電性ゲル。

2. 特許請求の範囲

1) 親水性モノマーと2個以上の(メタ)アクリロイル基またはビニル基を有しかつ分子量が400以上の多官能化合物を親水性モノマーに対し2.0~35wt%含有し、さらに水、可塑剤、電解質および重合開始剤とを含むことを特徴とする導電性ゲル。

6) 前記多官能化合物がポリエチレングコール誘導体であることを特徴とする請求項1記載の導電性ゲル。

2) 前記重合開始剤が光重合開始剤であることを特徴とする請求項1記載の導電性ゲル。

7) 親水性モノマーと2個以上の(メタ)アクリロイル基またはビニル基を有しかつ分子量が400以上の多官能化合物を親水性モノマーに対し1.0~35wt%含有し、さらに水、可塑剤、電解質および重合開始剤を含む導電性ゲルからなることを特徴とする電極用パッド。

3) 前記導電性ゲルがさらに皮膜補強剤を含むことを特徴とする請求項1記載の導電性ゲル。

(以下余白)

4) 前記導電性ゲルがさらに親油性モノマーを含

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は導電性ゲルおよびこれを用いた電極用パッドに関し、特に、人体における低周波治療機などを用いた治療あるいは心電図測定に際し、電極を皮膚に確実に固定することができ、パッドを剥がした後に皮膚に残渣を残さず再使用可能な電極用パッドに関する。

〔従来の技術〕

近年、医療の分野において、皮膚と電極との密着性を向上させるための導電性クリームあるいはペーストの代用として、親水性ポリマーを何らかの方法によって架橋させた導電性含水ゲルが開示あるいは上市されている。

例えば、実公昭61-42564号公報には、「ポリアクリル酸またはその塩と多価エポキシ化合物」が開示されており、特開昭60-153839号公報には、「カルボキシル基含有ポリマーとポリアミンまたはポリアンモニウム塩」が開示されてお

くいという問題点があった。ゲルの中央部にメッシュ状のキャリアを挟んだ電極用パッドは、特開昭58-183137号公報、実公昭60-31682号公報および特開昭63-116324号公報に開示されている。ゲルをメッシュで挟んだものは、実公昭56-146902号公報に開示されている。

さらに導電性ゲルの間にメッシュ状のキャリアを挟んだ電極の場合、キャリアが導電性ゲルの中央部に正確に入っていないと、電極パッドの上面と下面とで接着力にばらつきが出易いという問題点があった。

本発明の目的は、上述の問題点を解決し、粘着性および保型性に優れた導電性ゲルおよびこのゲルを用いたキャリアなしの電極用パッドを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

このような目的を達成するために、本発明の導電性ゲルは、親水性モノマーと2個以上の（メタ）アクリロイル基またはビニル基を有しかつ分

り、特開昭62-16号公報には、「アルキレンオキサイド鎖を有するポリウレタンポリオールブレポリマーとポリイソシアナートブレポリマー」が開示されている。なお、これらの配合物には可塑剤として多価アルコール、および電解質等が配合されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、これまでの公知の組成の導電性ゲルは、必ずしも粘着性とゲルの保型性とを同時に満足するものではなく、保型性が高いものは皮膚への濡れ性および粘着性に難点があった。

例えば低周波治療機用の電極用パッドを例にとると、粘着性が悪い場合電気ノイズが多く発生するという問題点があった。また、導電性ゲルの保型性が不十分であるので、導電性ゲルの中央部にメッシュ状の補強用キャリアを挟むかあるいは導電性ゲルでメッシュ状の補強用キャリアで挟まなければならない、このため製造工程が複雑になるという問題点があった。また、型で打ち抜きに

子量が400以上の多官能化合物を親水性モノマーに対し2.0～35wt%含有し、さらに、水、可塑剤、電解質および重合開始剤とを含むことを特徴とする。

また、本発明の電極用パッドは、親水性モノマーと2個以上の（メタ）アクリロイル基またはビニル基を有しかつ分子量が400以上の多官能化合物を親水性モノマーに対し1.0～35wt%含有し、さらに水、可塑剤、電解質および重合開始剤を含む導電性ゲルからなることを特徴とする。

〔作 用〕

イオン導電性ゲルの主な組成物は親水性ポリマー、架橋剤、可塑剤および電解質である。本発明者は、2個以上の（メタ）アクリロイル基またはビニル基を有しかつ分子量が400以上の多官能化合物を架橋剤とし、この多官能化合物、親水性モノマー、多価アルコール、電解質、水および重合開始剤の混合物を光照射あるいは、加熱して得られるゲルが良好な保型性と粘着性を兼ね備える

ことを見いだした。

[実施例]

以下、実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

導電性ゲルの原料を以下のように配合し、①から⑤の工程に従って導電性ゲルを作製した。

親水性モノマー	20.0	g
グリセリン	60.0	g
水	10.0	g
水酸化カリウム	5.0	g
塩化リチウム	2.5	g
光重合開始剤	0.1	g
多官能化合物	X	g

① 上述の原料を混合して得られた混合液中に窒素ガスを注入し、液体中の酸素を追出す。

② 混合液を、剥離フィルムを敷いたバットに流す。導電性ゲルの厚さは、このとき流す混合液の量によって調節する。

③ 混合液の表面に剥離フィルムを載置する。

オリゴマーであるデカグリセリントリメタクリレートを得た。イソシアネート含有モノマーとして、イソシアナートエチルメタクリレートを用いたが、(メタ)アクリロイル基またはビニル基を導入することができるものであれば何を用いてもよい。

実施例 1-5

親水性モノマーをアクリル酸、多官能化合物をデカグリセリントリメタクリレートとして、多官能化合物の配合量を1~5 gまで変化させた。

実施例	1	…	1	g
実施例	2	…	2	g
実施例	3	…	3	g
実施例	4	…	4	g
実施例	5	…	5	g

実施例 6-8

親水性モノマー N,N-ジメチルアクリルアミド、多官能化合物をデカグリセリントリメタクリレートとして、多官能化合物の配合量を1~3 gまで変化させた。

④ 剥離フィルムとして混合液に紫外線を約30秒間照射し、固化させる。

⑤ 作製された導電性ゲルを所望の形に打ち抜く。

親水性モノマーと多官能化合物の組み合わせおよび多官能化合物の配合量を変化させ、種々の導電性ゲルを上述の工程により作製した。光重合開始剤はベンジルジメチルケタール(商品名: Irgacure651, チバガイギー社製)を用いた。グリセリンは可塑剤である。水酸化カリウムは中和剤であり、親水性モノマーとしてアクリル酸を用いる場合、中和剤は用いても用いなくてもよいが、混合液のpHを調整するために加えた方がよい。塩化リチウムは電解質である。

以下に実施例で用いたデカグリセリントリメタクリレートの調製について説明する。

市販のデカグリセリンをジメチルスルホキシド中に溶解し、この溶液にイソシアナートエチルメタクリレート(HEMA)を任意の割合で添加し、約5時間攪拌しデカグリセリンにメタクリロイル基を導入した。次にこの反応溶液を留去して多官能

実施例 6 … 1 g

実施例 7 … 2 g

実施例 8 … 3 g

実施例 9-11

親水性モノマーをN-ビニル2ピロリドン、多官能化合物をデカグリセリントリメタクリレートとして多官能化合物の配合量を1~3 gまで変化させた。

実施例 9 … 1 g

実施例 10 … 2 g

実施例 11 … 3 g

実施例 12, 13

親水性モノマーをアクリル酸、多官能化合物をポリエチレングリコール600 ジアクリレートとして多官能化合物の配合量を変化させた。

実施例 12 … 0.5 g

実施例 13 … 1.0 g

実施例1ないし13との比較のために、比較例1ないし12に示す導電性ゲルを作製した。

比較例 1-4

親水性モノマーをアクリル酸、多官能モノマーをトリグリセリルジアクリレートとして、多官能化合物の配合量を 0.1~1 g まで変化させた。

比較例 1 ... 0.1 g

比較例 2 ... 0.3 g

比較例 3 ... 0.5 g

比較例 4 ... 1.0 g

比較例 5-8

親水性モノマーをアクリル酸、多官能化合物をポリエチレングリコール 200ジアクリレートとして、多官能化合物の配合量を変化させた。

比較例 5 ... 0.1 g

比較例 6 ... 0.3 g

比較例 7 ... 0.5 g

比較例 8 ... 1.0 g

比較例 9, 10

親水性モノマーをアクリル酸、多官能化合物をデカグリセリントリメタクリレートとして多官能化合物の配合量を変化させた。

比較例 9 ... 0.3 g

比較例 10 ... 8.0 g

比較例 11, 12

親水性モノマーをアクリル酸、多官能化合物をポリエチレングリコール 500 ジアクリレートとして多官能化合物の配合量を変化させた。

比較例 11 ... 0.1 g

比較例 12 ... 0.3 g

実施例 2 および 3 を市販の低周波治療機（立石電機株式会社製、Elepuls HV-F06）を用いてテストした結果、良好な電気刺激が得られた。

上述の実施例および比較例で作製した導電性ゲルの粘着性および保型性を評価した結果を表 1 および表 2 に示す。粘着性は導電性ゲルに指圧を加えることにより評価を行い、保型性は導電性ゲルを縦 4 cm、横 4 cm に切断して下腕内側部の皮膚に貼付し、それを剥がした後の導電性ゲルの形状により評価した。

表 1

実施例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
粘着性	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	△	○	△
保型性	△	○	○	○	○	△	○	○	△	○	○	△	○

表 2

比較例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
粘着性	※	○	×	×	※	△	×	×	○	×	※	○
保型性	×	×	○	○	×	×	○	○	×	○	×	×

粘着性 ○：非常に強い粘着性
 ○：良好な粘着性
 △：許容できる粘着性（しかし、やや弱い）
 ×：ほとんどあるいは全く粘着性無し
 ※：凝集破壊により指に糊残り

保型性 ○：良好な保型性
 △：許容できる保型性
 ×：ほとんどあるいは全く保型性無し

表 1 からわかるように、実施例において作製された導電性ゲルは、粘着性と保型性の両方を同時に満足させることができた。しかも、架橋剤の

配合量の広範囲において粘着性と保型性とを同時に満足させることができた。これに対し比較例においては、粘着性と保型性の両方を同時に満足するものは得られなかった。

例えば、比較例 1-4 においては、架橋剤であるトリグリセリンジアクリレートの配合量を増やしていくと、保型性は向上するが、粘着性は、架橋剤が 0.3 g のときには良好であるが 0.5 g 以上になるとほとんど粘着性がなくなってしまふ。比較例 5-8 および比較例 9-12 においても同様に、架橋剤の量がある一定量を越えると導電性ゲルの粘着性がほとんどなくなってしまふという傾向がみられた。本請求範囲外、例えば分子量が 400 以上で 2 個以上の（メタ）アクリロイル基またはビニル基を有する多官能化合物の添加量が、親水性モノマーに対して 2 wt% 未満（比較例 9, 11, 12）であると十分な保型性が得られず、また逆に 35 wt% を越えるとほとんど粘着性が無くなってしまふ（比較例 10）。

上述の実施例においては、多官能化合物の配合

量以外は一定であった。これに限るものではなく、標準配合の範囲内であればよい。

上述の実施例においては、多官能化合物としてデカグリセリントリメタクリレート（分子量 $M_w = 1195$ ）を用いたがこれに限るものではなく、分子量が 400 以上で 2 個以上の（メタ）アクリロイル基またはビニル基を有するポリグリセリンポリ（メタ）アクリレートまたはポリグリセリンポリビニルであればよい。親水性モノマーとしてはビニルエーテルポリエチレングリコールモノアクリレート等を用いてもよく、実施例により制限されない。また、ポリグリセリン誘導の多官能化合物を合成するのに用いるポリグリセリンは何量体のものを用いてもよい。

中和剤は水酸化カリウムに限るものではなく、例えば水酸化ナトリウム等を用いてもよい。電解質は塩化リチウムに限るものではなく、例えば塩化ナトリウムあるいは塩化カリウム、過塩素酸リチウム等を用いてもよい。

可塑剤は、親水性ポリマーを可塑化でき、かつ

保湿効果があるものであればよく、例えばグリセリン、ペンタエリスリトールおよびグリコール類などの多価アルコールが好適に用いられる。

光重合開始剤を使用する場合、標準配合の他に、重合反応を促進させるためにアミン類、イオウ化合物、窒素化合物などの光増感剤を加えてもよい。さらに、導電性ゲルの皮膜を補強するための皮膜補強剤として、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ヒドロキシエチルセルロース、アルギン酸ナトリウムおよびプルランなどのような合成、半合成あるいは天然の親水性ポリマーを添加してもよい。

また、保型性をさらに調節するために、例えばアクリル酸、エステル類あるいは、スチレンのよ

うな、親油性モノマーを共重合させてもよい。実施例および比較例においては光重合開始剤を用いているが、例えばベンゾイルパーオキシド、アゾビスイソブチロニトリルおよび過硫酸カリウム等の熱重合開始剤を用いても良い。また、モノマーその他の組成により開始剤を選択する。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明においては、分子量が 400 以上で 2 個以上の（メタ）アクリロイル基またはビニル基を有する多官能化合物を架橋剤として導電性ゲルを作製するようにしたので、粘着性と保型性の両方を同時に満足する導電性ゲルを得ることができるという効果がある。

Best Available Copy